

**OPTICAL INFORMATION RECORDING MEDIUM, METHOD FOR PRODUCING THE SAME AND RECORDING AND REPRODUCING METHOD FOR THE SAME**

Publication number: JP2001344823

Publication date: 2001-12-14

Inventor: UNO MAYUMI; YAMADA NOBORU

Applicant: MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD

Classification:

- international: B41M5/26; G11B7/004; G11B7/24; G11B7/26;  
B41M5/26; G11B7/00; G11B7/24; G11B7/26; (IPC1-7):  
G11B7/24; B41M5/26; G11B7/004; G11B7/26

- european:

Application number: JP20000168114 20000605

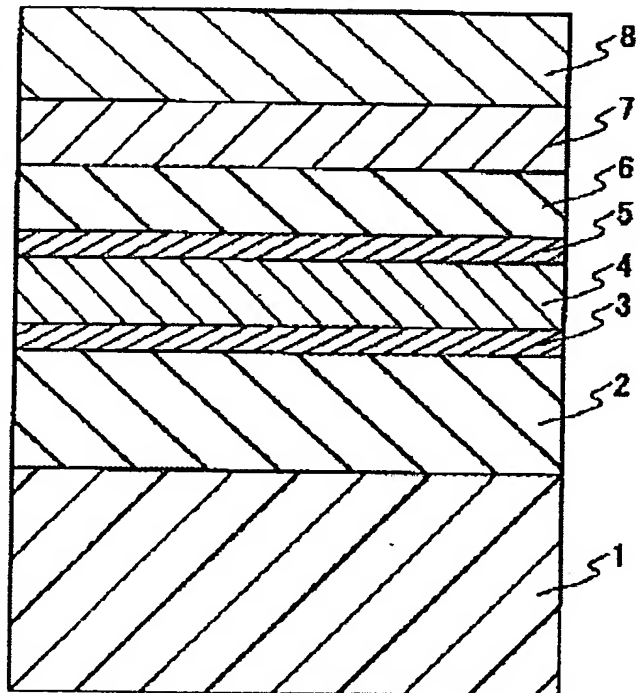
Priority number(s): JP20000168114 20000605

Report a data error here

**Abstract of JP2001344823**

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a high density optical information recording medium capable of suppressing the erasure of adjacent information when recording is carried out at a higher density and to provide a method for producing the medium and recording and reproducing methods for the medium.

**SOLUTION:** The optical information recording medium has at least a recording layer whose optical characteristic can be reversibly varied by irradiation with laser light, a light absorbing layer and a reflecting layer. The complex index of refraction  $n-k$  of the light absorbing layer at the wavelength of the laser light satisfies the conditions A;  $0 < n < 2.5$  and  $0 < k \leq 5$ , the conditions B;  $2.5 \leq n \leq 6.0$  and  $3.5 \leq k \leq 5.0$  or the condition C;  $5 < k \leq 8$  and the wavelength of the laser light is in the range of 300-500 nm.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-344823

(P2001-344823A)

(43) 公開日 平成13年12月14日 (2001. 12. 14)

(51) IntCl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テームコード* (参考)
G 1 1 B 7/24	5 3 8	G 1 1 B 7/24	5 3 8 A 2 H 1 1 1
	5 1 1		5 3 8 M 5 D 0 2 9
	5 2 2		5 1 1 5 D 0 9 0
B 4 1 M 5/26		7/004	5 2 2 A 5 D 1 2 1
			Z
審査請求 未請求 請求項の数18 O L (全 14 頁) 最終頁に続く			

(21) 出願番号 特願2000-168114 (P2000-168114)

(22) 出願日 平成12年6月5日 (2000. 6. 5)

(71) 出願人 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72) 発明者 宇野 真由美

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器

産業株式会社内

(72) 発明者 山田 昇

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器

産業株式会社内

(74) 代理人 100095555

弁理士 池内 寛幸 (外5名)

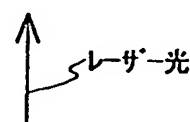
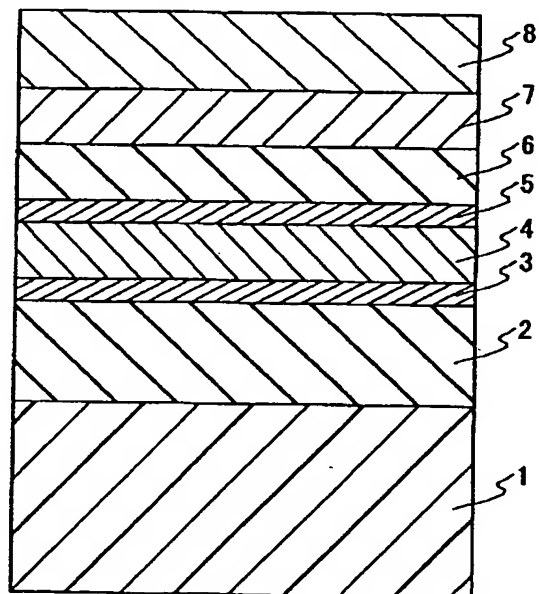
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 光学情報記録媒体とその製造方法、及びその記録再生方法

(57) 【要約】

【課題】より高密度で記録を行った場合に、隣接消去を低減することが可能な高密度光学情報記録媒体とその製造方法、及びその記録再生方法を提供する。

【解決手段】レーザー光の照射によって光学特性が可逆的に変化する記録層と、光吸収層と、反射層とを少なくとも有し、前記レーザー光の波長における前記光吸収層の複素屈折率  $n - ik$  が、条件A:  $0 < n < 2.5$  かつ  $0 < k \leq 5$ 、或いは条件B:  $2.5 \leq n \leq 6.0$  かつ  $3.5 \leq k \leq 5.0$ 、或いは条件C:  $5 < k \leq 8$  のうちいずれかの条件を満たし、かつ前記レーザー光の波長が  $300 \text{ nm}$  から  $500 \text{ nm}$  の範囲内とする。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 レーザー光の照射によって光学特性が可逆的に変化する記録層と、光吸収層と、反射層とを少なくとも有し、前記レーザー光の波長における前記光吸収層の複素屈折率 $n-ik$ が、条件A： $0 < n < 2.5$ かつ $0 < k \leq 5$ 、条件B： $2.5 \leq n \leq 6.0$ かつ $3.5 \leq k \leq 5.0$ 、及び条件C： $5 < k \leq 8$ から選択されるいずれかの条件を満たし、かつ前記レーザー光の波長が300nmから500nmの範囲内にあることを特徴とする光学情報記録媒体。

【請求項2】 前記記録層の上下に接して、界面層が設けられている請求項1に記載の光学情報記録媒体。

【請求項3】 前記光吸収層の800Kにおける熱伝導率が、 $0.01W/(m \cdot K)$ 以上、 $5.0W/(m \cdot K)$ 以下である請求項1に記載の光学情報記録媒体。

【請求項4】 前記光吸収層が、アモルファス状態である請求項1に記載の光学情報記録媒体。

【請求項5】 前記光吸収層が、In-Sb、Sn-Te、Cr-Te、Al-Sb、Pb-Te、Au、Ag、Cu、Ni、Cr、Pt、Nb、Pd、Sn、Sb、Bi、In、及びZnからなる群から選択される少なくとも一つを含む材料から形成されている請求項1に記載の光学情報記録媒体。

【請求項6】 前記光吸収層が、Geを含む材料から形成されている請求項1に記載の光学情報記録媒体。

【請求項7】 前記光吸収層が、窒素、酸素、及び炭素から選択される少なくとも一つを含む材料から形成されている請求項1に記載の光学情報記録媒体。

【請求項8】 前記光吸収層の膜厚が、5nm以上、60nm以下である請求項1に記載の光学情報記録媒体。

【請求項9】 前記光吸収層と前記記録層との間に、断熱層を少なくとも1層有する請求項1に記載の光学情報記録媒体。

【請求項10】 前記断熱層が、SiとOとを少なくとも含む材料から形成されている請求項9に記載の光学情報記録媒体。

【請求項11】 前記光吸収層に接して前記反射層が設けられている請求項1に記載の光学情報記録媒体。

【請求項12】 前記記録層が、Ge、Sb、In、及びTeから選択される少なくとも一つを含む請求項1に記載の光学情報記録媒体。

【請求項13】 前記記録層が、Nを含む請求項1に記載の光学情報記録媒体。

【請求項14】 前記記録層の膜厚が、1nm以上、15nm以下である請求項1に記載の光学情報記録媒体。

【請求項15】 レーザー光の照射によって光学特性が可逆的に変化する記録層を作製する工程と、光吸収層を作製する工程と、反射層を作製する工程とを少なくとも有し、前記レーザー光の波長における前記光吸収層の複素屈折率 $n-ik$ が、条件A： $0 < n < 2.5$ かつ

$k \leq 5$ 、条件B： $2.5 \leq n \leq 6.0$ かつ $3.5 \leq k \leq 5.0$ 、及び条件C： $5 < k \leq 8$ から選択されるいずれかの条件を満たし、かつ前記レーザー光の波長が300nmから500nmの範囲内にあることを特徴とする光学情報記録媒体の製造方法。

【請求項16】 前記反射層を作製する工程が、前記光吸収層を作製する工程の直前又は直後に設けられている請求項15に記載の光学情報記録媒体の製造方法。

【請求項17】 基板上に、レーザー光の照射によりアモルファス状態と結晶状態との間を可逆的に変化する記録層と、光吸収層と、反射層とを少なくとも有し、前記レーザー光の波長における前記光吸収層の複素屈折率 $n-ik$ が、条件A： $0 < n < 2.5$ かつ $0 < k \leq 5$ 、条件B： $2.5 \leq n \leq 6.0$ かつ $3.5 \leq k \leq 5.0$ 、及び条件C： $5 < k \leq 8$ から選択されるいずれかの条件を満たす光学情報記録媒体を用いて、情報の記録、再生、消去を行う方法であり、光学系によりレーザー光を微小スポットに絞こみ、レーザーの照射により記録層のうちの局所的な一部分がアモルファス状態へと可逆的に変化するアモルファス状態生成パワーレベルをP1、同じくレーザーの照射により結晶状態へと可逆的に変化する結晶状態生成パワーレベルをP2、前記P1、P2のいずれのパワーレベルよりも低く、そのパワーレベルでのレーザー照射によって記録マークの光学的な状態が影響を受けず、かつその照射によって媒体から記録マークの再生のために十分な反射率が得られるパワーレベルを再生パワーレベルP3としたとき、前記レーザー光のパワーをP1とP2のレベルの間で適度に変調させることにより情報の記録、及び消去を行い、P3のパワーのレーザー光を照射することにより情報記録の再生を行うことを特徴とし、かつP1及びP2のレベルのレーザー光を照射する際のレーザー光の波長が300nmから500nmの範囲内にあることを特徴とする光学情報記録媒体の記録再生方法。

【請求項18】 前記アモルファス状態生成パワーレベルP1が、10mW以下である請求項17に記載の光学情報記録媒体の記録再生方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、レーザー光線の照射等の光学的な手段を用い、高密度、高速度での情報の記録再生、及び書き換えが可能な光学情報記録媒体とその製造方法、及びその記録再生方法に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】大容量、高速度での情報の記録及び書き換えが可能な媒体として、光磁気記録媒体や相変化形記録媒体等の光学情報記録媒体が知られている。これらの光記録媒体は、記録材料にレーザー光を局所的に照射することにより生じる記録材料の光学特性の違いを記録と

して利用したものである。

【0003】これらの光学情報記録媒体は、必要に応じてランダムアクセスが可能であり、かつ可搬性にも優れるという大きな利点を有しているため、高度情報化社会においてますますその重要性が高まっている。例えばコンピュータを通じた個人データや映像情報等の記録、保存や、医療の分野、学術分野、或いは可搬なデジタルビデオレコーダーの記録媒体、家庭用ビデオテープレコーダーの置き換え等、様々な分野で利用、或いは利用する試みがなされている。現在、これらの光学情報記録媒体について、アプリケーションの高性能化や画像情報の高性能化に伴い、さらに大容量化（高密度化）、高速化を達成することが求められている。

【0004】さらなる高密度化を達成する手段として、記録に用いるレーザー光の短波長化、或いはレーザー光の高NA（開口数）化が従来より提案されている。これらはいずれもレーザー光の最小スポット径を小さくすることを可能にするため、より小さいマークの記録が可能となり、記録材料の膜面内方向において、より高密度の書き込みが原理的に可能となる。しかし、非常に高密度で信号の書き込みを行う場合、信号の書き換え時に、既に書き込まれている隣接マークへ熱的、或いは光学的な影響を及ぼし、隣接マークを消去してしまうという、いわゆる隣接消去が生じやすくなることが知られている。

【0005】光吸収層を設けることにより、媒体の特性を向上させる試みは、これまでにいくつかなされている。例えば、特開平5-159360号公報には、記録層と吸収層と放熱層とを設けることにより、オーバーライト消去率を向上させる技術が開示されている。この発明では、吸収層で光吸収を生じさせることにより、記録層の異なる光学状態間での吸収率差を調節することができ、オーバーライト消去率が向上することが開示されている。しかしこの発明においては、記録層での光吸収を調節することが主な目的であり、青色波長において既述の隣接消去を低減するための工夫については述べられていない。また、青色波長での高密度記録を行う際に、光吸収層がとるべき最適な光学定数範囲や吸収率も考慮されていない。この発明において吸収層は、Ti、Ni、W等の金属といった、使用レーザー光において吸収特性を持つ材料とされているが、吸収層の熱伝導率を制御することによって、吸収層での発熱を調節し、記録感度を向上させる工夫については述べられていない。

【0006】また例えば、特開平8-329525号公報には、反射層を2層設けることにより、多数回の繰り返しが可能となる技術が開示されている。しかし、この発明においても、青色波長で高密度記録を行う際の隣接消去の低減については述べられておらず、このとき光吸収層がとるべき最適な光学定数範囲についても考慮されていない。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】高密度化を達成するために、隣接マーク間の距離をさらに短くした場合、信号の書き換え時に、既に書き込まれている隣接マークへ熱的、或いは光学的な影響を及ぼし、隣接マークを消去してしまうという、いわゆる隣接消去の課題が生じる。特に、近年開発の進んでいる青色波長域のレーザー光を用いて、さらなる小スポット径にて高密度記録を行う場合、この隣接消去が大きな課題となる。隣接消去が生じる場合、原理的にはより小スポット径での記録が可能であっても、実用上、高密度化を達成した媒体を提供することができなくなる。

【0008】また、この隣接消去を低減するために、従来赤色波長で使用可能なSi系、Ti系等の吸収層を媒体に設けた場合であっても、光学的、熱的な特性が不十分であり、隣接消去を低減することはできないという課題がある。

【0009】本発明は上記課題を解決し、青色波長域のレーザーを用いてさらなる高密度記録を行う場合でも、隣接消去を低減させることが可能な媒体を提供することを目的としている。これにより、さらなる高密度記録媒体を実現することが可能となる。

【0010】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するために、本発明の光学情報記録媒体は、レーザー光の照射によって光学特性が可逆的に変化する記録層と、光吸収層と、反射層とを少なくとも有し、前記レーザー光の波長における前記光吸収層の複素屈折率 $n - ik$ が、条件A： $0 < n < 2.5$ かつ $0 < k \leq 5$ 、条件B： $2.5 \leq n \leq 6.0$ かつ $3.5 \leq k \leq 5.0$ 、及び条件C： $5 < k \leq 8$ から選択されるいずれかの条件を満たし、かつ前記レーザー光の波長が300nmから500nmの範囲内にあることを特徴とする。

【0011】これにより、隣接マーク間隔が非常に狭い場合であっても書き込み時の隣接消去を低減することができ、より高密度な光学情報記録媒体が可能となる。

【0012】前記記録層の上下に接して、界面層が設けられていることがより好ましい。この好ましい例によれば、より高密度で記録を行った場合でも十分な消去特性を得ることができ、本発明による隣接消去低減の効果をより顕著に発揮することができる。

【0013】前記光吸収層の800Kにおける熱伝導率は、 $0.01 \text{ W}/(\text{m} \cdot \text{K})$ 以上、 $5.0 \text{ W}/(\text{m} \cdot \text{K})$ 以下であることが好ましい。これにより、マーク書き込みによる発熱時において、最適な熱バランスを保つことが可能となり、隣接消去の低減効果がより効果的に得られる。

【0014】前記光吸収層は、アモルファス状態であることが好ましい。この好ましい例によれば、上記の好ましい熱伝導率の範囲を満たすことが容易に可能となり、隣接消去をより効果的に低減することができる。

【0015】前記光吸収層は、In-Sb、Sn-Te、Cr-Te、Al-Sb、Pb-Te、Au、Ag、Cu、Ni、Cr、Pt、Nb、Pd、Sn、Sb、Bi、In、Znのうちのいずれかを少なくとも含む材料から形成されていることが好ましい。この好ましい例によれば、光吸収層の複素屈折率が既述の良好な範囲を満たすことが容易に可能となる。

【0016】前記光吸収層は、Geを含む材料から形成されていることが好ましい。この好ましい例によれば、光吸収層の複素屈折率及び熱伝導率が、既述の良好な範囲を満たすことが容易に可能となり、本発明による効果をより容易に得ることができる。

【0017】前記光吸収層は、窒素、酸素、炭素のうちのいずれかを少なくとも含む材料から形成されていることが好ましい。この好ましい例によれば、上記の好ましい熱伝導率の範囲を満たすことが容易に可能となり、隣接消去をより効果的に低減することができる。

【0018】前記光吸収層の膜厚は、5 nm以上、60 nm以下であることが好ましい。この好ましい例によれば、より容易に隣接消去を低減することが可能となる。

【0019】前記光吸収層と前記記録層との間に、断熱層を少なくとも1層有することが好ましい。この好ましい例によれば、最適な熱バランスを保つことが可能となり、隣接消去の低減効果をより効果的に得ることが可能となる。

【0020】前記断熱層は、SiとOとを少なくとも含む材料から形成されていることが好ましい。この好ましい例によれば、熱を遮断するという断熱層の効果をより容易に得ることが可能となる。

【0021】前記光吸収層に接して前記反射層が設けられていることが好ましい。この好ましい例によれば、光吸収層で発生した熱量が反射層によって効果的に冷却されるため、隣接消去の低減がより顕著に可能となる。

【0022】前記記録層は、Ge、Sb、In、Teのうちのいずれかを少なくとも含むことが好ましい。この好ましい例によれば、異なる光学特性を有する状態間の光学特性差を容易に大きくとることが可能となるため、より高密度での記録が容易に可能であり、本発明による隣接消去低減の効果が特に顕著に得られる。

【0023】前記記録層は、Nを含むことが好ましい。この好ましい例によれば、記録膜面内での熱伝導率を低減することが可能となるため、隣接消去低減の効果がより顕著に得られる。

【0024】前記記録層の膜厚は、1 nm以上、15 nm以下であることが好ましい。これにより、より効果的に隣接消去を低減することが可能となり、本発明で得られる効果が特に顕著に得られる。

【0025】また、上記課題を解決するために、本発明の光学情報記録媒体の製造方法は、レーザー光の照射によって光学特性が可逆的に変化しうる記録層を作製する

工程と、光吸収層を作製する工程と、反射層を作製する工程とを少なくとも有し、前記レーザー光の波長における前記光吸収層の複素屈折率 $n-ik$ が、条件A： $0 < n < 2.5$ かつ $0 < k \leq 5$ 、条件B： $2.5 \leq n \leq 6.0$ かつ $3.5 \leq k \leq 5.0$ 、及び条件C： $5 < k \leq 8$ から選択されるいずれかの条件を満たし、かつ前記レーザー光の波長が300 nmから500 nmの範囲内にあることを特徴とする。これにより、隣接消去特性に優れ、かつ高密度化が可能な光学情報記録媒体の製造が可能となる。

【0026】前記反射層を作製する工程は、前記光吸収層を作製する工程の直前又は直後に設けられていることが好ましい。この好ましい例によれば、本発明による隣接消去低減の効果をより顕著に得ることができる。

【0027】次に、上記課題を解決するために、本発明の光学情報記録媒体の記録再生方法は、基板上に、レーザー光の照射によりアモルファス状態と結晶状態との間を可逆的に変化しうる記録層と、光吸収層と、反射層とを少なくとも有し、前記レーザー光の波長における前記光吸収層の複素屈折率 $n-ik$ が、条件A： $0 < n < 2.5$ かつ $0 < k \leq 5$ 、条件B： $2.5 \leq n \leq 6.0$ かつ $3.5 \leq k \leq 5.0$ 、及び条件C： $5 < k \leq 8$ から選択されるいずれかの条件を満たす光学情報記録媒体を用いて、情報の記録、再生、消去を行う方法であり、光学系によりレーザー光を微小スポットに絞りこみ、レーザーの照射により記録層のうちの局所的な一部分がアモルファス状態へと可逆的に変化しうるアモルファス状態生成パワーレベルをP1、同じくレーザーの照射により結晶状態へと可逆的に変化しうる結晶状態生成パワーレベルをP2、前記P1、P2のいずれのパワーレベルよりも低く、そのパワーレベルでのレーザー照射によって記録マークの光学的な状態が影響を受けず、かつその照射によって媒体から記録マークの再生のために十分な反射率が得られるパワーレベルを再生パワーレベルP3としたとき、前記レーザー光のパワーをP1とP2のレベルの間で適度に変調させることにより情報の記録、及び消去を行い、P3のパワーのレーザー光を照射することにより情報記録の再生を行うことを特徴とし、かつP1及びP2のレベルのレーザー光を照射する際のレーザー光の波長が300 nmから500 nmの範囲内にあることを特徴とする。

【0028】これにより、マーク間隔をさらに狭くした場合であっても隣接消去を低減することができるため、さらなる高密度化記録が可能な光学情報記録媒体の記録再生方法を提供することが可能となる。

【0029】前記アモルファス状態生成パワーレベルP1は、10 mW以下であることが好ましい。この好ましい例によれば、記録膜面内へ投入される余分な熱量を低減することができ、本発明による隣接消去の効果を顕著に得ることが可能となる。

## 【0030】

【発明の実施の形態】本発明の実施の形態を、以下に具体例を用いて説明する。本発明における光学情報記録媒体の層構成の一例を図1に示す。但し、本発明は上記構成に限定されるものではなく、例えば、図1において、界面層3、或いは界面層5、或いはこれら両方を設けない構成、或いは反射層8が2つの反射層から成る構成、或いは基板1と保護層2との間に別の層を有する構成、或いは保護層2をすべて界面層3で置き換えた構成、断熱層6をすべて界面層5で置き換えた構成、或いは反射層8のレーザー入射と反対側に別の層を設ける構成等、種々の構成に適用することが可能である。

【0031】図1において基板1は、ポリカーボネート、ポリメチルメタクリレート、ポリオレフィン系樹脂、またはガラス等より成り、レーザー光線を導くための案内溝が施されていることが好ましい。

【0032】保護層2は、記録材料の保護と、記録層での効果的な光吸収を可能にするといった光学特性の調節とを主な目的として設けられる。保護層2の材料としては、ZnS等の硫化物、ZnSe等のセレン化物、Si-O、Al-O、Ti-O、Ta-O、Zr-O等の酸化物、Ge-N、Cr-N、Si-N、Al-N、Nb-N、Mo-N、Ti-N、Zr-N、Ta-N等の窒化物、Ge-O-N、Cr-O-N、Si-O-N、Al-O-N、Nb-O-N、Mo-O-N、Ti-O-N、Zr-O-N、Ta-O-N等の窒酸化物、Ge-C、Cr-C、Si-C、Al-C、Ti-C、Zr-C、Ta-C等の炭化物、Si-F、Al-F、Ca-F等の弗化物、その他誘電体、或いはこれらの適当な組み合わせ（例えばZnS-SiO<sub>2</sub>等）など、上記目的が達成可能な材料を用いる。

【0033】界面層3、5は記録層4の酸化、腐食、変形等の防止といった記録層保護の役割を担うとともに、記録層4と保護層2を構成する原子の原子拡散を防止することによる繰返し記録特性向上、及び記録層4の結晶化を促進することによる消去特性の向上といった役割を担っている。界面層3、5を設ける位置は、記録層4のいずれか一方の界面のみでもよいが、上記の効果を遺憾なく発揮するためには、記録層4の両側に設けることがより好ましい。特に、記録層4の膜厚が比較的薄い場合、記録層が結晶化しにくくなるが、界面層3、5を両側に設けることにより、記録層の結晶化が促進され高い消去性能を得ることが可能となる。

【0034】なお、界面層3、5中に含有される成分が情報の繰返し記録に伴い記録層4に拡散する場合もありうる。この観点から、記録層4の光学変化を妨げにくい材料を界面層3、5の構成材料として用いることが好ましい。

【0035】界面層3、5を構成する材料は、先に述べた役割を果たす材料であればよい。具体的には、Ge-

N、Cr-N、Si-N、Al-N、Nb-N、Mo-N、Ti-N、Zr-N、Ta-N等の窒化物、或いはGe-O-N、Cr-O-N、Si-O-N、Al-O-N、Nb-O-N、Mo-O-N、Ti-O-N、Zr-O-N、Ta-O-N等の窒酸化物、或いはSi-O、Al-O、Ti-O、Ta-O、Zr-O等の酸化物、或いはGe-C、Cr-C、Si-C、Al-C、Ti-C、Zr-C、Ta-C等の炭化物、或いはSi-F、Al-F、Ca-F等の弗化物、その他の誘電体材料、或いはこれら材料の適当な混合物を主成分として用いることができる。

【0036】特に、窒化物または窒酸化物を主成分として用いた場合は一般的に緻密な膜を形成できる場合が多く、上記既述の効果が非常に顕著に得られるため特に好ましい。

【0037】界面層3、5の膜厚は1nm以上であることが好ましい。これは膜厚が1nm未満の場合、上で述べた保護層2と記録層4との原子拡散の防止効果が低下するためである。

【0038】記録層4は、光学特性が可逆的に変化する材料より構成する。相変化形記録媒体の場合、Te、Seを主成分とするカルコゲナイド系材料を用いることが好ましい。例えばTe-Sb-Ge、Te-Sb、Te-Sb-In、Te-Sb-In-Ag、Te-Sb-Sn-Ge、Te-Sb-Ge-Se、Te-Sn-Sb、Te-Bi-Sn-Ge、In-Sb-Se、In-Te-Se等を主成分とする材料が挙げられる。

【0039】記録層4中にはNが含まれることが好ましい。記録層4中にNを添加した場合、記録層4の膜面内での熱伝導率が低下し、より隣接消去が起こりにくくなるため、本発明の効果が遺憾なく発揮されるからである。Nの添加量は、0.5原子mol%以上、15原子mol%以下とすることが好ましい。0.5原子mol%以下の場合、Nの添加効果が十分に得られにくくなるためであり、15原子mol%以上とした場合、記録材料の光学変化が小さくなり、より高密度での記録をする上で不利になるためである。

【0040】記録層4の膜厚は、1nm以上、15nm以下であることが好ましい。これは膜厚が1nm未満の場合、記録材料が層状になりにくいからであり、15nm以上の場合、記録層面内での熱拡散が大きくなるため、高密度で記録を行った際に隣接消去が生じ易くなるためである。

【0041】断熱層6は、上記保護層2と同様の役割、即ち、記録材料の保護と、記録層での効果的な光吸収を可能にするための光学特性の調節といった役割に加えて、光吸収層7で生じた熱が記録層4へ拡散することを防ぐという、熱遮断の役割をも担っている。これは、光吸収層7で生じた熱が記録層4へ拡散し、書き込みマークを消去してしまうことを防ぐためである。



【0042】断熱層6を形成する具体的な材料としては、例えば、ZnS等の硫化物、ZnSe等のセレン化物、Si-O、Al-O、Ti-O、Ta-O、Zr-O等の酸化物、Ge-N、Cr-N、Si-N、Al-N、Nb-N、Mo-N、Ti-N、Zr-N、Ta-N等の窒化物、Ge-O-N、Cr-O-N、Si-O-N、Al-O-N、Nb-O-N、Mo-O-N、Ti-O-N、Zr-O-N、Ta-O-N等の窒酸化物、Ge-C、Cr-C、Si-C、Al-C、Ti-C、Zr-C、Ta-C等の炭化物、Si-F、Al-F、Ca-F等の弗化物、その他誘電体、或いはこれらの適当な組み合わせ（例えばZnS-SiO<sub>2</sub>等）など、上記目的が達成可能な材料を用いる。

【0043】特に、断熱層6中にSiとOが含まれることが好ましい。この場合、断熱層6中にSi-Oの結合が形成されやすくなるため、断熱層6の熱伝導率が低くなり、熱遮断の効果をより大きく得ることができる。

【0044】断熱層6の膜厚は50nm以上とすることがさらに好ましい。これにより、断熱効果をより大きく得ることが可能となる。

【0045】反射層8は、Au、Ag、Cu、Al、Ni、Cr、Ti等の金属、或いは適宜選択された金属の合金より形成する。反射層8は、放熱効果や記録層4での効果的な光吸収等の光学的効果を得るために設ける。反射層8を設ける場合、その膜厚は1nm以上であることが好ましい。反射層8が1nm未満の場合、膜が均一な層状となることが困難となり、熱的、光学的な効果が低下するためである。

【0046】次に、本発明の主要部分をなす光吸収層7について説明する。光吸収層7の役割を以下に説明する。まず、マーク書き込み時の温度上昇過程においては、光吸収層7において光吸収が生じることによる熱量の発生が起こり、これによって記録層4付近での発熱を助けることができるため、マークの記録感度が向上する。次に、マーク書き込み終了時の冷却過程においては、光吸収層7で発生した熱量は、反射層8によって直ちに冷却されるため、記録層4へ悪影響を及ぼさない。

【0047】以上のように、光吸収層7を設けることによって、記録層4での温度上昇を助けることが可能となることから、マーク書き込み時に記録層4へ余分な熱量が投入されることを防ぐことが可能になり、より低パワーでも十分な振幅の得られるマークの書き込みが可能となる。このため、マーク書き込み時に隣接したマークを消去してしまう、いわゆる隣接消去が生じることを防止することが可能となる。

【0048】上記役割を達成するためには、光吸収層7に求められる条件として主に以下の3つが挙げられる。1つ目の条件は、記録に用いるレーザー光の波長において、適度な光吸収を有することである。これは、上記役割を可能とするためには必須の条件である。2つ目の条

件は、熱伝導率が適切な範囲にあることである。これは、上記役割を可能とするためには、光吸収層7の膜面内での熱伝導がある一定の範囲内にあることが求められるためである。3つ目の条件は、機械的、及び化学的な安定性が十分であることである。光吸収層7においては、光吸収による発熱が生じるが、このような場合であっても膜の破壊、変形、クラック、酸化といった変化が起こらないような材料でなければならない。

【0049】上記1つ目の条件を達成するために、光吸収層7として、記録を行うレーザー光の波長における複素屈折率 $n-ik$ が、条件A： $0 < n < 2.5$ かつ $0 < k \leq 5$ 、或いは条件B： $2.5 \leq n \leq 6.0$ かつ $3.5 \leq k \leq 5.0$ 、或いは条件C： $5 < k \leq 8$ のうちいずれかの条件を満たす材料を用いる。ここで、記録に用いるレーザー光の波長は、300nmから500nmの範囲内である。

【0050】光吸収層7がこの複素屈折率の範囲を満たす場合、記録層4の光学特性差を大きく保ったまま、光吸収層7における光吸収を生じさせることができるため、既に述べたメカニズムによって、隣接消去を低減することが可能となる。この複素屈折率範囲の根拠について、以下に具体的に述べる。

【0051】まず、図1と同じ構成を有する媒体について、光吸収層7の光学定数のみを変化させ、媒体の特性が良好に得られる範囲を、光学計算により見積もった。光学計算は、多層膜中の各層の光学定数と膜厚を決め、多層膜中の全ての界面において光エネルギー保存則に基づく式を導き、この連立方程式を解くことによって、多層膜全体での反射率、透過率、光吸収層7における吸収率を求めた。

【0052】ここで、媒体をなす各層の膜厚は、記録層4を10nm、光吸収層7を20nm、反射層8を80nmで固定し、保護層2及び断熱層6の膜厚を変化させたときに得られる、媒体の反射率差の最大値 $\Delta R_{\max}$ を算出した。各層をなす材料は、記録層4がGe<sub>29</sub>Sb<sub>14</sub>Te<sub>54</sub>N<sub>2</sub>、保護層2及び断熱層6はともにZnSにSiO<sub>2</sub>を20mol%混合した材料、反射層8はAl<sub>99</sub>Cr<sub>2</sub>とした。光吸収層7の複素屈折率 $n-ik$ は、 $n$ を1から6まで、 $k$ を1から8まで変化させ、それぞれの場合において、 $\Delta R_{\max}$ を求めた。また、 $\Delta R_{\max}$ は、記録層4が結晶状態であるときの反射率が、アモルファス状態であるときの反射率よりも小さい場合にのみ着目して算出した。図2にこの光学計算の結果を示す。

【0053】図2によると、条件A： $0 < n < 2.5$ かつ $0 < k \leq 5$ を満たす場合、或いは条件B： $2.5 \leq n \leq 6.0$ かつ $3.5 \leq k \leq 5.0$ を満たす場合、或いは条件C： $5 < k \leq 8$ を満たす場合のいずれの場合についても、 $\Delta R_{\max}$ が15%以上の大きい値をとることがわかる。この最適な複素屈折率の範囲については、記録層4が結晶状態であるときの反射率が、アモルファス状態

であるときの反射率よりも大きい場合についても、同様の結果が得られた。また、記録層4としてGe-Sb-Teの組成の異なるものを用いた場合、或いは反射層8として別の材料を用いた場合についても、同様の結果が得られた。

【0054】条件Aを満たしている場合、 $n$ が比較的小さいため、光吸収層7で過度の光吸収が生じず、媒体の大きい反射率差と光吸収層7での適度な光吸収とを容易に両立させることができる。このため、隣接消去の低減効果を大きく得ることができる。条件Aを満たす具体的な材料としては、例えばIn-Sb、Sn-Te、Cr-Te、Al-Sb、Pb-Te、Au、Ag、Cu、Ni、Cr、Pt、Nb、Pd、Sn、Sb、Bi、In、Zn、或いはこれらの材料を組み合わせた材料、例えばNi-Cr、Au-Cr等、或いはこれらの材料を少なくとも1つ含む材料が挙げられる。或いは、SiC、SiO<sub>2</sub>、TiO<sub>2</sub>、TiN等の誘電体、或いは、これらの誘電体に金属や半導体などの別の材料を添加し、条件Aを満たすようにした材料を用いてもよい。以上のような光学的に良好な特性を有する材料を主成分とし、熱伝導率を後述の適切な範囲内になるように材料組成等を調節したものを用いることがさらに好ましい。

【0055】条件Bを満たしている場合、条件Cを満たす場合と比較すれば、やや $\Delta R_{\max}$ が小さくなるものの、信号振幅は十分得られる程度の大きい $\Delta R_{\max}$ が得られ、かつ光吸収層7での適度な光吸収を得ることができる。このため、隣接消去の低減効果を大きく得ることができる。条件Bを満たす具体的な材料としては、例えばGe-W、Ge-Mn、Ge-Cr等のGeを含む材料等が挙げられる。これらの材料についても、条件Aを満たす材料と同様、熱伝導率を後述の適切な範囲内になるように材料組成等を調節したものを用いることが好ましい。

【0056】条件Cを満たしている場合、 $\Delta R_{\max}$ が非常に大きくなるという利点がある。しかしこれは、光吸収層7での光吸収が、条件Aや条件Bを満たす場合と比較して、やや低下しているためであり、隣接消去低減の効果は、条件Aや条件Bを満たす場合に比べると、やや小さくなってしまふ。このため、信号振幅をより大きくとることを優先させたいが、隣接消去特性も同時に低減したいという場合に用いればよい。例えば、溝部とランド部が交互に形成された基板を用いて、溝部のみに記録する場合のように、隣接消去はやや生じにくい、信号振幅を大きくとる必要がある記録条件などで、この条件Cを満たす材料を採用するとよい。条件Cを満たす具体的な材料としては、例えばAl、Al-Cr、Al-W等が挙げられる。また、この場合についても、熱伝導率を後述の適切な範囲内になるように材料組成等を調節したものを用いることが好ましい。

【0057】条件A、B、Cのいずれも満たしていな

い、 $2.5 < n$ かつ $0 \leq k < 3.5$ の場合、光吸収層7での光吸収率が非常に大きくなり、媒体としての光学特性差が小さくなってしまふ。このため、隣接消去は低減できても、高密度記録を行った際に十分大きい信号を得ることが困難となり、高密度化を達成する上で不利となる。

【0058】光吸収層7の光学定数は、分光器やエリプソメータ等を用いて測定できる。この際、測定サンプルとしては、SiやSiO<sub>2</sub>等の適切な基板上に、光吸収層7の材料を、光学定数を測定可能な膜厚だけ作製したものを用いればよい。光吸収層7の材料の同定は、電子分光化学分析法(ESCA)、オージェ電子分光法(AUGE)、2次イオン質量分析(SIMS)等の分析手法を用いて行い、これと同等の材料となるように測定サンプルを作製すればよい。

【0059】記録レーザー光の光吸収層7における光吸収率は、5%以上、40%以下とすることが好ましい。これは、5%よりも小さい場合、光吸収層7の隣接消去低減効果が低下してしまうためであり、40%より大きい場合、先に述べたように媒体の光学特性差が低下するためである。また、40%より大きい場合は、光吸収層7での熱発生が非常に大きくなるため、光吸収層7の破壊・酸化等の機械的・化学的变化が生じやすくなるという欠点もある。

【0060】光吸収層7として、種々の材料を検討した結果、光吸収層7の800Kにおける熱伝導率が $0.01 \text{ W}/(\text{m} \cdot \text{K})$ 以上、 $5.0 \text{ W}/(\text{m} \cdot \text{K})$ 以下であるものを用いたときに、特に優れた隣接消去低減効果を得ることができることを、本発明者らは見出した。これは、光吸収層7の熱伝導率が $5.0 \text{ W}/(\text{m} \cdot \text{K})$ より大きい場合は、光吸収層7の膜面内での熱伝導が大きく生じるため、記録層4での発熱を助けにくくなり、感度向上効果が低減するためと考えられる。また、光吸収層7の熱伝導率が $0.01 \text{ W}/(\text{m} \cdot \text{K})$ より小さい場合は、光吸収層7において、非常に局所的な発熱が生じるため、膜破壊などが生じやすくなり好ましくない。800Kにおける値を考慮する根拠は、記録層4の融点が一般に800K~900Kであり、信号の記録の際には、光吸収層7の付近が800K近傍まで昇温することが多いため、このときの熱伝導率が問題となるからである。

【0061】光吸収層7の熱伝導率の測定については、まず光交流法を用いて熱拡散率を測定し、これに熱容量を掛けた値を熱伝導率として算出した。光交流法とは、試料上にマスクを置き、マスク上面から交流熱を光照射した際に、マスク端から十分離れた位置での交流温度振幅を位置の関数として求めることにより、熱拡散率を算出するものである。ここで、熱拡散率の測定サンプルとしては、光吸収層7の材料を短冊状(例えば $5 \text{ mm} \times 30 \text{ mm}$ 程度)のポリイミド等の適切な基板上に、適切な



膜厚(例えば $0.3\mu\text{m}$ 程度)だけ作製したサンプルを用いればよい。光吸収層7の材料の同定は、前記ESCA、AUGE、SIMS等の分析手法を用いて行い、これと同等の材料となるように測定サンプルを作製すればよい。

【0062】光吸収層7はアモルファス状態であることが好ましい。このとき、既述の良好な熱伝導率の範囲を満たすことが容易に可能となる。

【0063】また、光吸収層7は、窒素、酸素、炭素のうちのいずれかを少なくとも含む材料とすることが好ましい。このような材料を用いた場合、光吸収層7の最適な熱伝導率範囲を容易に満たすことが可能となるためである。このとき、光吸収層7の光学定数が、既述の条件A、B、Cのいずれかを満たすように含有量を調節する。

【0064】光吸収層7の膜厚は、 $5\text{nm}$ 以上、 $60\text{nm}$ 以下であることが好ましい。膜厚が $5\text{nm}$ 未満の場合は、光吸収が小さくなるため、光吸収層としての役割が低減してしまうためである。また、 $60\text{nm}$ を超えた場合は、光吸収層7での光吸収が過度に大きくなりやすいため、記録層4の光学特性変化の低下や、熱発生による光吸収層7の変形といった課題が生じやすくなるためである。

【0065】光吸収層7は、反射層8に接して設けることが好ましい。これは、既に述べたように、本発明による隣接消去低減の効果を発揮するためには、信号の記録が終了した後の冷却時に、光吸収層7で生じた発熱を瞬時に冷却する必要があるが、反射層8と光吸収層7が接している場合、これがより効果的に可能となるためである。

【0066】次に、これらの光学情報記録媒体の製造方法について述べる。上記光学情報記録媒体を構成する多層膜を作製する方法としては、スパッタリング法、真空蒸着、化学蒸着(CVD)等の方法が可能である。ここでは一例として、スパッタリング法を用いて説明する。図3に成膜装置の一例の概略図を示す。

【0067】真空容器9には排気口15を通して真空ポンプ(図示省略)を接続してあり、真空容器内を高真空に保つことができるようになっている。ガス供給口14からは、一定流量の希ガス、窒素、酸素、またはこれらの混合ガスを供給することができるようになっている。図中10は基板であり、基板10の自公転を行うための駆動装置11に取り付けられている。12はスパッタターゲットであり、陰極13に接続されている。陰極13は、図示は省略したが、スイッチを通して直流電源または高周波電源に接続されている。また、真空容器9を接地することにより、真空容器9と基板10は陽極に保たれている。

【0068】成膜ガスは希ガス、或いは場合に応じて希ガスに微量の窒素、或いは酸素等を混合したガスを用い

る。希ガスとしては、Ar、Kr等の成膜可能なガスを用いればよい。

【0069】記録層4や保護層2、断熱層6を作製する際、希ガスと微量の窒素、或いは微量の酸素との混合ガスを用いることが好ましい。この場合、各層の熱伝導率が低下し、より効果的に隣接消去の低減効果を得ることができる。またこの場合、媒体の繰り返し記録時の物質移動を抑制できるため、繰り返し記録特性が向上するという利点もある。

【0070】界面層3、5を構成する主成分として窒化物や酸化物、或いは窒酸化物を用いる場合、反応性スパッタリング法によりスパッタを行うと良好な膜質の膜が得られる場合が多い。例えば、界面層としてGe-Cr-Nを用いる場合、Ge、Crを少なくとも含む材料をターゲットとし、成膜ガスとして希ガスと窒素との混合ガスを用いる。或いは希ガスと、 $\text{N}_2\text{O}$ 、 $\text{NO}_2$ 、 $\text{NO}$ 、 $\text{N}_2$ 等の窒素原子を含むガスとの混合ガス、或いは希ガスと上記の窒素原子を含むガスの適当な組み合わせで構成されるガスとの混合ガスを用いてもよい。

【0071】光吸収層7、及び反射層8を成膜する際には、成膜ガスとして、Ar、Kr等の希ガスを用いることが好ましい。また、光吸収層7の材料として、窒素、或いは酸素、或いは炭素を含ませる場合、成膜ガス中にそれぞれ、窒素原子を含むガス、酸素原子を含むガス、炭素原子を含むガスを混合して用いてもよい。

【0072】反射層8を作製する工程は、光吸収層7を作製する工程の直前、或いは直後に設けることが好ましい。この好ましい例によれば、既に述べたように、より効果的に隣接消去を低減することが可能となる。

【0073】次に、以上のようにして形成した光学情報記録媒体の記録再生方法の一例について述べる。図4に、記録再生に用いる装置の一例の概略を示す。信号の記録再生、消去には、レーザー光源16と、対物レンズ17を搭載した光ヘッド18と、レーザー光を照射する位置を所定の位置へと導くための駆動装置19、トラック方向及び膜面に垂直な方向の位置を制御するためのトラッキング制御装置及びフォーカシング制御装置(図示省略)と、レーザーパワーを変調するためのレーザー駆動装置(図示省略)、媒体を回転させるための回転制御装置20とを用いる。なお、21は媒体(光ディスク)である。

【0074】信号の記録、消去は、まず媒体21を回転制御装置20を用いて回転させ、光学系によりレーザー光を微小スポットに絞りこんで、媒体へレーザー光を照射することにより行う。レーザーの照射により記録層のうちの局所的な一部分がアモルファス状態へと可逆的に変化するアモルファス状態生成パワーレベルをP1、同じくレーザーの照射により結晶状態へと可逆的に変化する結晶状態生成パワーレベルをP2とし、レーザーパワーをP1とP2の間で変調させることで記録マ

ク、或いは消去部分を形成し、情報の記録、消去、及び上書き記録を行う。P1のパワーを照射する部分は、パルスの列で形成する、いわゆるマルチパルスとするのが一般的である。

【0075】また、前記P1、P2のいずれのパワーレベルよりも低く、そのパワーレベルでのレーザー照射によって記録マークの光学的な状態が影響を受けず、かつその照射によって媒体から記録マークの再生のために十分な反射率が得られるパワーレベルを再生パワーレベルP3とし、P3のパワーのレーザービームを照射することにより得られる媒体からの信号を検出器で読み取り、情報信号の再生を行う。

【0076】信号の記録に用いるレーザー光の波長は、300nmから500nmの範囲内とする。このように青色波長域のレーザー光を用いた場合、最小スポット径をより小さくすることができ、従来よりも高密度での記録が可能となる。

【0077】信号の再生を行うレーザー波長は、記録を行うレーザー波長とは必ずしも同一である必要はなく、異なる波長のレーザーを用いてもよい。

【0078】アモルファス生成パワーP1は、10mW以下であることが好ましい。これは、本発明による光学情報記録媒体を用いる場合、記録感度が向上するため、10mW以下の低パワーでも十分に大きい信号振幅が得られるが、このように低いパワーで記録を行った場合には、隣接消去の影響をより受けにくくなり、高密度化を図ることができるためである。

【0079】

【実施例】(実施例1)次に、具体的な実施例をもって本発明をさらに詳細に述べる。一例として図1の構成において、基板1を厚さ0.6mm、直径120mmのディスク状ポリカーボネート樹脂、保護層2、断熱層6とともにZnSにSiO<sub>2</sub>を20mol%混合した材料、界面層3、5とともにGeCrN、記録層4をGe<sub>29</sub>Sb<sub>15</sub>Te<sub>54</sub>N<sub>2</sub>、光吸収層7をNiCr、反射層8をAgPdCu合金、とした。各層の膜厚は、保護層2を100nm、界面層3、5とともに5nm、記録層4を10nm、断熱層6を54nm、光吸収層7を20nm、反射層8を80nmとした。

【0080】ここで、記録層4を成膜する際は、Arに窒素を2.5体積%混合したガスを、全圧が0.13Paとなるように供給し、陰極にDC1.27W/cm<sup>2</sup>のパワーを投入して行った。保護層2、断熱層6を成膜する際には、Arに酸素を1.0体積%混合したガスを全圧が0.13Paとなるように供給し、陰極に高周波電源を用いて5.10W/cm<sup>2</sup>のパワーを投入して行った。光吸収層7、及び反射層8を成膜する際は、ともにArガスを全圧0.26Paになるように供給し、DC4.45W/cm<sup>2</sup>のパワーを投入して行った。界面

層3、5を成膜する際は、ともにターゲット材料をGeCr、スパッタガスをArと窒素との混合ガス、スパッタガス圧を1.33Pa、スパッタガス中の窒素体積を40%、スパッタパワー密度を高周波6.37W/cm<sup>2</sup>として成膜を行った。

【0081】以上の方法によって作製した媒体を媒体(1)とする。比較のために、図5に示すように、光吸収層7を設けない以外は媒体(1)と全く同様とした構成を有する媒体を媒体(0)とする。また、別の比較例として、光吸収層7としてSiを用いた媒体を媒体(100)とする。ここで、波長400nmにおいて、媒体(1)の光吸収層7をなすNiCrの複素屈折率n-i kは1.8-i 3.2、媒体(100)の光吸収層7をなすSiの複素屈折率は、4.8-i 0.2であった。

【0082】次に、これらの媒体のディスク特性の評価を行った。その方法を以下に示す。まず、記録・再生を行うレーザー光として、波長400nm、対物レンズの開口数が0.65のものをを用いた。最短マーク長は、0.26μm、ディスク回転速度は線速8.6m/sとし、トラックピッチについては、0.34μmごとに溝部とランド部が交互に形成される基板を用いた。

【0083】ディスクの特性評価は、信号のC/N比、及びオーバーライト消去特性、及び隣接消去特性について行った。C/N比の評価は、(8-16)変調方式で3T長さのマーク(マーク長0.265μm)を、適正なレーザーパワーで記録し、このC/N比を測定することにより行った。オーバーライト消去特性の評価は(8-16)変調方式での3T長さのマークを適正なレーザーパワーで記録した後、同じパワーで11T長さのマークをオーバーライトし、このときの3Tマークの振幅低下分(以下、3T消去率という。)を測定することにより行った。

【0084】隣接消去特性の評価は、まず、溝部のあるトラックに3T長さのマークを適正パワーにて10回繰り返し記録した後、信号振幅を測定する。次に、隣接する両側のランド部のトラックについて、3T長さのマークと11T長さのマークを、交互に繰り返し50回ずつ計100回記録した後、消去を行うレーザーパワーを走査することによってトラック全周のマークを消去した。この後に再度、先程の真ん中の溝部のトラックでの3T長さのマークの信号振幅を測定し、両側のトラックに信号を書き込む前に測定した振幅からの低下分を隣接消去の発生量として測定した。

【0085】表1に、以上の方法によって媒体(1)、媒体(0)、及び媒体(100)を評価した結果を示す。

【0086】

【表1】

媒体番号	光吸収層の材料	C/N比	オーバーライト消去特性	隣接消去特性
(1)	Ni <sub>50</sub> Cr <sub>50</sub>	◎	○	◎
(0)	なし	◎	○	×
(100)	Si	×	○	◎

【0087】ここで、C/N比については、50dB以上得られた場合を◎、50dB未満48dB以上であったものを○、48dB未満であったものを×として示した。オーバーライト消去特性については、得られた3T消去率が30dB以上の場合を○、30dB未満の場合を×として示した。隣接消去特性については、振幅低下量が1dB以下のものを◎、1dBより大きく5dB以下のものを○、5dBより大きいものを×として示した。

【0088】表1から明かなように、媒体(1)では大きいC/N比と良好なオーバーライト消去特性、及び良好な隣接消去特性が得られている。これに対し媒体(0)では、C/N比、オーバーライト消去特性については良好であるが、隣接消去特性が大きく悪化している。媒体(1)は媒体(0)と比較して記録感度が良好であり、設定レーザーパワーが低くてすむため、隣接消

去が生じにくくなっている。また、媒体(100)では、オーバーライト消去特性及び隣接消去特性は良好であるが、C/N比が低下している。これは、光吸収層7での光吸収量が大きくなりすぎ、媒体の反射率差が低減したためである。媒体(1)では、光吸収層7において適度な光吸収を有するため、C/N比の低下なく、隣接消去特性を向上させることが可能となっている。

【0089】本発明の別の実施例として、光吸収層7の材料をそれぞれInSb、InSbN、PbTe、Sb、SiO<sub>2</sub>-Au、Ge-Cr、Ge-W、Al-Cr、Al-Wとした以外は全て媒体(1)と同様とした媒体をそれぞれ媒体(2)～媒体(10)とする。表2に、媒体(2)～(10)について先と同様の評価を行った結果を示す。

【0090】

【表2】

媒体番号	光吸収層の材料	C/N比	オーバーライト消去特性	隣接消去特性	光学定数条件
(2)	InSb	◎	○	◎	A
(3)	InSbN	◎	○	◎	A
(4)	PbTe	◎	○	◎	A
(5)	Sb	◎	○	◎	A
(6)	SiO <sub>2</sub> -Au	◎	○	◎	A
(7)	Ge-Cr	◎	○	◎	B
(8)	Ge-W	◎	○	◎	B
(9)	Al-Cr	◎	○	○	C
(10)	Al-W	◎	○	○	C

【0091】表2において、各媒体の光吸収層7をなす材料の波長400nmにおける複素屈折率 $n-ik$ は、いずれも条件A： $0 < n < 2.5$ かつ $0 < k \leq 5$ 、或いは条件B： $2.5 \leq n \leq 6.0$ かつ $3.5 \leq k \leq 5.0$ 、或いは条件C： $5 < k \leq 8$ のいずれかを満たしている。表2中には、これらの材料の光学定数がA、B、Cいずれの条件を満たしているかも併記する。

【0092】表2から明かなように、媒体(2)～(10)についても媒体(1)と同様、C/N比を低下させることなく隣接消去特性が良好であることがわかる。光吸収層7が条件A、Bを満たしている場合、C/N比、オーバーライト消去特性、及び隣接消去特性の全てについて、良好な特性が得られている。条件Cを満たす場合は、やや隣接消去特性が低下している。これは、

光吸収層7における条件Cの光吸収が条件A、Bの場合に比べてやや低下しているためである。

【0093】また、光吸収層7の材料として、SnTe、AlSb、Cr-Te、Au-Cr、Ag-Cr、Ag-Mg、Cu-Cr、Pt-Cr、Nb-Cr、Pd-W、Bi-Te、In-Te、Zn、Ge-W、Ge-Mnを用いた場合も、媒体(1)とほぼ同様の良好な隣接消去特性、及び良好なC/N比が得られた。

【0094】以上のように、記録レーザー光の波長を300nmから500nmとし、光吸収層を設け、その複素屈折率 $n-ik$ が、条件A： $0 < n < 2.5$ かつ $0 < k \leq 5$ 、或いは条件B： $2.5 \leq n \leq 6.0$ かつ $3.5 \leq k \leq 5.0$ 、或いは条件C： $5 < k \leq 8$ のうちいずれかの条件を満たすことによって、光吸収層において適度

な光吸収を生じさせることができ、隣接消去の低減が可能となった。

【0095】(実施例2)次に、本発明の別の実施例について述べる。図1に示す構成を有し、保護層2を70 nm、断熱層6を107 nmとした以外は前記媒体(1)と全く同様とした媒体を媒体(11)とする。また、媒体(11)において、光吸収層7をAl-Cr、

及びAl-Wとした以外は全て同様とした媒体を、それぞれ媒体(12)、媒体(13)とする。媒体(11)～媒体(13)について、実施例1と同様の評価を行った結果を表3に示す。

【0096】

【表3】

媒体番号	光吸収層の材料	C/N比	オーバーライト消去特性	隣接消去特性
(11)	Ni <sub>50</sub> Cr <sub>50</sub>	Ⓐ	○	Ⓐ
(12)	Al-Cr	Ⓐ	○	Ⓐ
(13)	Al-W	Ⓐ	○	Ⓐ

【0097】表3から明らかなように、これら3つの媒体についても実施例1の場合と同様、C/N比、オーバーライト消去特性、及び隣接消去特性ともに良好な値が得られている。また、媒体(12)、媒体(13)の結果と、実施例1における媒体(9)、媒体(10)の結果とをそれぞれ比較すると、媒体(12)、及び媒体(13)の方が隣接消去特性が向上している。これは、媒体(12)、媒体(13)においては、断熱層6の膜厚が比較的厚いため、記録レーザー照射後の冷却時に断熱効果をより顕著に発揮することができ、隣接消去特性が向上しているものと考えられる。

【0098】(実施例3)次に、媒体(11)と同様の構成を有し、光吸収層7の材料をAu<sub>98</sub>Cr<sub>2</sub>、Au<sub>80</sub>Cr<sub>20</sub>、Au<sub>60</sub>Cr<sub>40</sub>、Au<sub>40</sub>Cr<sub>60</sub>、Au<sub>20</sub>Cr<sub>80</sub>、

Au<sub>2</sub>Cr<sub>98</sub>、Cr、Cr<sub>83</sub>O<sub>7</sub>N<sub>10</sub>、Cr<sub>65</sub>O<sub>15</sub>N<sub>20</sub>、Cr<sub>45</sub>O<sub>25</sub>N<sub>30</sub>とした以外は媒体(11)と全く同様とした媒体をそれぞれ、媒体(14)～媒体(23)とする。表4に、これらの光吸収層7をなす材料の800 Kにおける熱伝導率を、既述の方法で測定した結果も同時に示す。表4中、熱伝導率の欄において、aは、800 Kにおける熱伝導率の値が、0.01 W/(m・K)より小さい場合であり、bは0.01 W/(m・K)以上、5.0 W/(m・K)以下の場合であり、cは5.0 W/(m・K)より大きい場合を示している。これら媒体(14)～(23)について、実施例1と同様の評価を行った結果を表4に示す。

【0099】

【表4】

媒体番号	光吸収層の材料	C/N比	オーバーライト消去特性	隣接消去特性	光吸収層の熱伝導率
(14)	Au <sub>98</sub> Cr <sub>2</sub>	Ⓐ	○	○	c
(15)	Au <sub>80</sub> Cr <sub>20</sub>	Ⓐ	○	○	c
(16)	Au <sub>60</sub> Cr <sub>40</sub>	Ⓐ	○	Ⓐ	b
(17)	Au <sub>40</sub> Cr <sub>60</sub>	Ⓐ	○	Ⓐ	b
(18)	Au <sub>20</sub> Cr <sub>80</sub>	Ⓐ	○	Ⓐ	b
(19)	Au <sub>2</sub> Cr <sub>98</sub>	Ⓐ	○	Ⓐ	b
(20)	Cr	Ⓐ	○	Ⓐ	b
(21)	Cr <sub>83</sub> O <sub>7</sub> N <sub>10</sub>	Ⓐ	○	Ⓐ	b
(22)	Cr <sub>65</sub> O <sub>15</sub> N <sub>20</sub>	Ⓐ	○	○	a
(23)	Cr <sub>45</sub> O <sub>25</sub> N <sub>30</sub>	Ⓐ	○	○	a

【0100】表4から明らかなように、いずれの媒体についても、良好な特性が得られているが、光吸収層の熱伝導率が0.01 W/(m・K)以上、5.0 W/(m・K)以下の条件bを満たす場合、より良好な隣接消去特性が得られている。これは、既述の光吸収層7による隣接消去低減メカニズムが、上記の熱伝導率範囲を満たす場合に、より顕著に得られるためである。

【0101】(実施例4)次に、媒体(11)と同様の

構成を有し、光吸収層7の膜厚を2 nm、3 nm、5 nm、10 nm、20 nm、50 nm、60 nm、80 nm、100 nmと変化させた以外は媒体(8)と同様とした媒体を、それぞれ媒体(24)～媒体(32)とする。これらの媒体について、実施例1と同様の評価を行った結果を表5に示す。

【0102】

【表5】

媒体番号	光吸収層 Ge-W の膜厚	C/N比	オーバーライト 消去特性	隣接消去 特性
(24)	2nm	⑨	○	○
(25)	3nm	⑨	○	○
(26)	5nm	⑨	○	⑨
(27)	10nm	⑨	○	⑨
(28)	20nm	⑨	○	⑨
(29)	50nm	⑨	○	⑨
(30)	60nm	⑨	○	⑨
(31)	80nm	○	○	⑨
(32)	100nm	○	○	⑨

【0103】表5から明らかなように、いずれの媒体についても、良好な特性が得られているが、光吸収層7の膜厚が5nm以上、60nm以下の条件を満たす場合、より良好な隣接消去特性と良好なC/N比が両立して得られている。これは、光吸収層7の膜厚が5nmより小さい場合、光吸収層としての効果が低下し、隣接消去特性の向上効果が薄れるためであり、膜厚が60nmより大きい場合、光吸収層7での光吸収が非常に大きくなるため、媒体としての光学特性差が低下し、C/N比がやや低下してしまうためである。

【0104】

【発明の効果】以上で述べたように、レーザー光の照射によって、光学特性が可逆的に変化する記録層と、光吸収層と、反射層とを少なくとも有し、光吸収層の複素屈折率 $n-i k$ が、条件A： $0 < n < 2.5$ かつ $0 < k \leq 5$ 、或いは条件B： $2.5 \leq n \leq 6.0$ かつ $3.5 \leq k \leq 5.0$ 、或いは条件C： $5 < k \leq 8$ のうちいずれかの条件を満たし、かつ前記レーザー光の波長を300nmから500nmの範囲内とすることにより、隣接マークを消去することなく、より高密度での記録が可能な光学情報記録媒体とその記録再生方法を提供することが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明における層構成の一例を示す断面図である。

【図2】本発明における光吸収層の光学定数範囲を示す図である。

【図3】本発明における成膜装置の一例を示す概略図である。

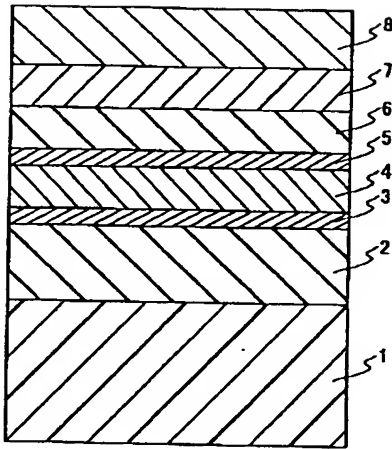
【図4】本発明における記録再生装置の一例を示す概略図である。

【図5】従来の層構成の一例を示す概略図である。

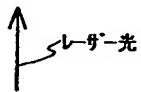
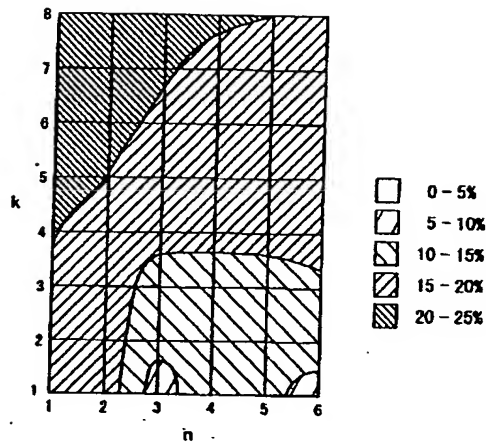
【符号の説明】

- 1 基板
- 2 保護層
- 3 界面層
- 4 記録層
- 5 界面層
- 6 断熱層
- 7 光吸収層
- 8 反射層
- 9 真空容器
- 10 基板
- 11 基板駆動装置
- 12 スパッタターゲット
- 13 陰極
- 14 ガス供給口
- 15 排気口
- 16 レーザー光源
- 17 対物レンズ
- 18 光ヘッド
- 19 駆動装置
- 20 回転制御装置
- 21 媒体
- 101 基板
- 102 保護層
- 103 界面層
- 104 記録層
- 105 界面層
- 106 断熱層
- 108 反射層

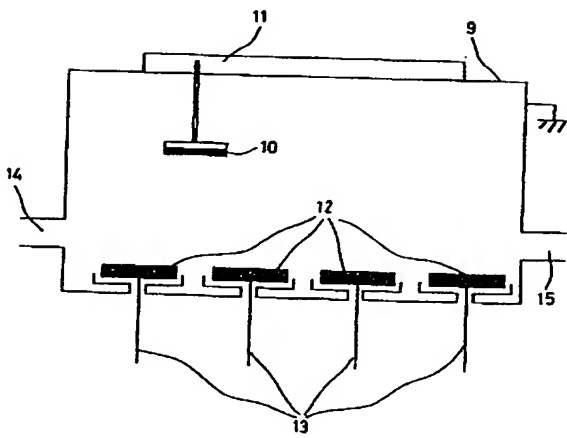
【図1】



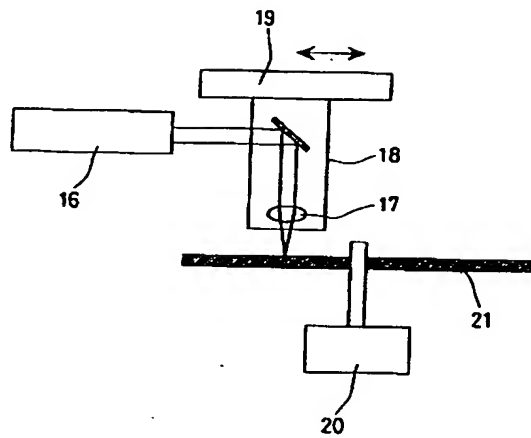
【図2】



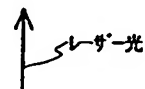
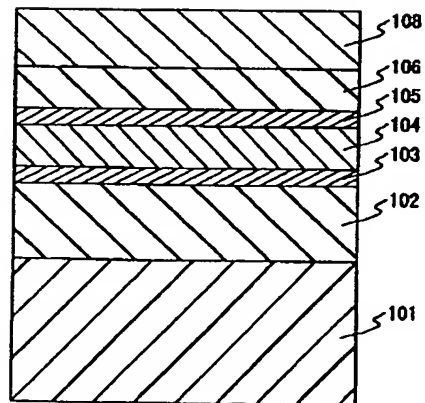
【図3】



【図4】



【図5】





フロントページの続き

(51)Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	ターム(参考)
G 1 1 B 7/004		G 1 1 B 7/26	5 3 1
7/26	5 3 1	B 4 1 M 5/26	X

Fターム(参考) 2H111 EA04 EA23 EA32 FA01 FA11  
FA12-FA14 FA17 FA21 FA24  
FA25 FB05 FB06 FB09 FB10  
FB12 FB16 FB17 FB19 FB21  
FB23 FB24 FB25 GA01  
5D029 JA01 JB35 MA02 MA04 MA28  
5D090 AA01 BB05 BB17 CC01 CC04  
DD01 DD05 EE02 FF11 KK03  
KK06  
5D121 AA01 AA03 AA05 JJ08